

00P 12257



32

19 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

12 **G** brauchsmust r  
10 **DE 298 16 653 U 1**

51 Int. Cl.<sup>6</sup>:  
**H 02 H 5/04**  
H 01 H 37/32

21 Aktenzeichen:	298 16 653.4
22 Anmeldetag:	16. 9. 98
47 Eintragungstag:	26. 11. 98
43 Bekanntmachung im Patentblatt:	14. 1. 99

DE 298 16 653 U 1

73 Inhaber:  
Siemens AG, 80333 München, DE

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

64 Schutzschaltgerät mit thermischer Auslösung

DE 298 16 653 U 1

## Beschreibung

## Schutzschaltgerät mit thermischer Auslösung

- 5 Die Erfindung bezieht sich auf ein Schutzschaltgerät mit einem thermischen Auslöser zur Betätigung eines in einem Leiternetz angeordneten Schalters.

10 Ein derartiges Schutzschaltgerät wird üblicherweise dazu verwendet, ein Leiternetz und in dieses geschaltete elektrische Geräte gegen Überlast zu schützen. Als thermischer Auslöser wird dabei häufig ein Bimetallteil verwendet, welches vom Netzstrom durchflossen wird. Die durch den Netzstrom im Bimetallteil umgesetzte ohmsche Leistung verursacht eine Erwärmung des Bimetallteils. Aufgrund der unterschiedlichen Wärmeausdehnungskoeffizienten der beiden Metallkomponenten bewirkt diese Erwärmung eine Verbiegung des Bimetalls. Das Bimetallteil ist derart bezüglich der Verklinkung eines Schaltschlusses angeordnet, dass es infolge seiner mit wachsender Temperatur zunehmenden Verformung bei einer vorgegebenen Auslösetemperatur die Verklinkung löst. Die Auslösetemperatur korrespondiert dabei mit dem vom Gerätehersteller angegebenen Nennstrom, der ein Maß für die Auslöseempfindlichkeit des Schutzschaltgerätes darstellt.

25 Bei kleinen Nennströmen ist es praktisch nicht möglich, das Bimetallteil durch den Stromfluß direkt zu beheizen, da der für die erforderliche Aufheizung nötige Widerstand nicht oder nur schwer realisierbar ist. Es ist deshalb üblich, bei einem thermischen Auslöser mit einem kleinen Nennstrom das Bimetallteil mittels einer extern aufgebrachten Heizwicklung indirekt zu beheizen. Das Bimetallteil muß dazu durch eine Isolierung von der Heizwicklung getrennt sein. Ein solches indirekt beheiztes Bimetallteil ist aufwendig aufgebaut und entsprechend kostenintensiv.

35

Ein weiterer Nachteil eines mit einem Bimetallteil versehenen thermischen Auslösers besteht darin, dass dem Bimetallteil ein vergleichsweise großer Ausbiegeraum zur Verfügung gestellt werden muß, um ein Aufblocken des Bimetallteils im gesamten möglichen Temperaturbereich zu verhindern. Dieser Temperaturbereich reicht von ca.  $-50^{\circ}\text{C}$  Lagertemperatur bis zu einer Auslösetemperatur von ca.  $130^{\circ}\text{C}$ . Bei einem Aufblocken des Bimetallteils auf einem benachbarten Teil des Schutzschaltgerätes wäre mit einer plastischen Verformung des Bimetallteils zu rechnen, wodurch die Auslösetemperatur in unzulässiger Weise verändert würde. Der für diesen Temperaturbereich erforderliche Ausbiegeraum muß konstruktiv zur Verfügung gestellt werden und schränkt damit den für andere Funktionen verfügbaren Raum ein.

Es ist ferner üblich, bei einem Bimetallteil, insbesondere bei einem indirekt beheizten Bimetallteil, zur Stromzuführung an das Bimetallteil eine flexible Leitung einzusetzen, um die Bewegungsfreiheit des Bimetallteils nicht einzuschränken. Der Einsatz einer flexiblen Leitung ist in nachteiliger Weise fertigungstechnisch schwer zu handhaben und zudem kostenintensiv sowie verschleißanfällig.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Schutzschaltgerät mit einem konstruktiv einfachen und platzsparenden thermischen Auslöser zu schaffen, der insbesondere auch für einen kleinen Nennstrom geeignet ist.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß gelöst durch ein Schutzschaltgerät mit den Merkmalen des Anspruchs 1. Danach umfaßt der Auslöser ein Memory-Element, welches sich bei Überschreiten einer vorgegebenen Auslösetemperatur aus einer Normalstellung in eine vorgegebene Memory-Stellung ausformt. Dabei löst das Memory-Element bei der Ausformung die Verklüpfung eines Schaltschlusses aus.

Im Unterschied zu einem Bimetallteil, dass sich bei einer Temperaturänderung kontinuierlich verformt, nimmt das Memory-Element oberhalb der Auslösetemperatur eine fest definierte Memory-Stellung ein. Wird die Auslösetemperatur oder Rückbiegetemperatur wieder unterschritten, so nimmt das Memory-Element seine Ausgangslage entweder selbständig wieder ein (Zweiwegeeffekt) oder kann mittels einer externen Kraft wieder in eine definierte Normalstellung gebracht werden (Einwegeeffekt). Dieser Vorgang ist beliebig oft wiederholbar.

10 Die Formänderung des Memory-Elementes bei Temperaturänderungen unterhalb bzw. oberhalb der Auslösetemperatur ist dagegen vernachlässigbar. Als Material zur Herstellung des Memory-Elementes ist insbesondere sogenanntes Memory-Metall geeignet, wie es z.B. in „Brockhaus, Naturwissenschaften und

15 Technik“, Band 3, Brockhaus (1983) auf Seite 244 beschrieben ist.

Aufgrund der zwei definierten Stellungen des Memory-Elementes kann der für dieses zur Verfügung gestellte Ausbiegeraum vergleichsweise klein gehalten werden, zumal ein Aufblocken des Memory-Elementes ausgeschlossen ist. Der thermische Auslöser ist daher vorteilhafterweise besonders platzsparend ausgeführt. Zumal das Memory-Element im Normalbetrieb starr ist, ist zudem eine besonders einfache konstruktive Ausbildung des

25 Auslöserrelais möglich.

Bevorzugt ist zur Beheizung des Memory-Elementes ein stromdurchflossenes Heizelement vorgesehen. Das Heizelement ist dabei an eine Verbindungsfläche thermisch leitend mit dem Memory-Element verbunden. Ein derartiges Heizelement ist preisgünstig zu realisieren. Zweckmäßigerweise ist das Heizelement starr ausgeführt, wodurch eine besonders einfache und stabile Konstruktion erzielt wird.

30

35 In bevorzugter Weiterbildung ist das Memory-Element als Memory-Streifen ausgebildet, der in Normalstellung geradlinig verläuft, und der in seiner Memory-Stellung entlang einer

Biegekante abgewinkelt ist. In dieser Formgebung ist das Memory-Element einfach und platzsparend zu realisieren. Darüber hinaus ist die Streifenform aufgrund der großen Oberfläche bei verhältnismäßig kleiner Dicke günstig für eine schnelle Wärmeübertragung. Dadurch weist der Memory-Streifen eine besonders schnelle Schaltzeit auf. Eine schnelle Wärmeübertragung wird auch dadurch unterstützt, dass das Memory-Element in Normalstellung über seine gesamte Länge am Heizelement anliegt.

Mittels eines streifenförmigen Heizelementes aus einem herkömmlichen Widerstandsmaterial wird bei einem geringen Kostenaufwand ein guter Wärmeübertrag auf das Memory-Element erzielt. Indem das Heizelement beidseitig mit starren elektrischen Zuleitungen verbunden ist, ist auf einfache Weise eine stabile und verschleißarme Konstruktion realisiert.

Um einen thermischen Einfluß der Zuleitung auf das Memory-Element zu vermeiden, ist die Verbindungsfläche zweckmäßigerweise von den Anschlußstellen der Zuleitungen beabstandet. Insbesondere ist die Verbindungsfläche etwa mittig zwischen den Kontaktstellen der beiden Zuleitungen angeordnet.

Ist das Memory-Element derart konstruiert, dass es den oben beschriebenen Einwegeffekt zeigt, so ist bevorzugt eine Rückstellfeder vorgesehen, die bei Unterschreiten der Auslösetemperatur das Memory-Element auf einfache Weise in die Normalstellung zurückbiegt. Bei Verwendung eines den Zweiwegeeffekt zeigenden Memory-Elementes erübrigt sich diese Rückstellfeder, zumal das Memory-Element selbsttätig die Normalstellung annimmt.

Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand einer Zeichnung näher erläutert. Dabei zeigen:

FIG 1      schematisch ein in ein Leiternetz geschaltetes Schutzschaltgerät mit einem thermischen Auslöser

und mit einem Schaltschloß sowie mit einem Schalter, und

FIG 2 den thermischen Auslöser gemäß FIG 1 in einer schematischen Darstellung.

5

Das in FIG 1 dargestellte Schutzschaltgerät 1 umfasst einen thermischen Auslöser 2, der in den stromführenden Leiter L eines Leiternetzes LN geschaltet ist. Das Leiternetz LN umfasst zusätzlich zum stromführenden Leiter L einen Nullleiter N. Der Auslöser 2 ist über eine mechanische Verklüpfung 3 mit einem Schaltschloß 4 verbunden.

10

Übersteigt der durch den Leiter L - und somit durch den Auslöser 2 - fließende Strom I einen vorgegebenen Auslösewert, so gibt der Auslöser 2 die Verklüpfung 3 des Schaltschlusses 4 frei. Die Auslösung erfolgt dabei bei einem Auslösewert des Stromes I, der den der Dimensionierung des Schutzschaltgerätes 1 zugrundegelegten Nennstrom des Schutzschaltgerätes 1 geringfügig übersteigt. Nach Freigabe der Verklüpfung 3 betätigt das Schaltschloß 4 eine Schaltmechanik 5, die wiederum die Schaltkontakte 6 eines auf die Leiter L, N des Leiternetzes LN wirkenden Schalters 7 öffnet. Das Schaltschloß 4 ist außerdem mit einem von außen zugänglichen Betätigungsglied 8, z.B. einem Hebel oder einem Taster, versehen, über welches die Schaltmechanik 5 und die Verklüpfung 3 manuell betätigbar sind.

15

20

25

Der thermische Auslöser 2 umfasst gemäß FIG 2 ein streifenförmiges Heizelement 10 aus einem herkömmlichen Widerstandsmaterial. Das Heizelement 10 weist an beiden Längsenden je eine Kontaktstelle 11 und 12 für zwei elektrische Zuleitungen 13 bzw. 14 auf. Die Zuleitungen 13, 14 sind dabei Teil des stromführenden Leiters L des Leiternetzes LN. Etwa mittig zwischen den beiden Kontaktstellen 11 und 12 weist das Kontaktelement 10 eine Verbindungsfläche 15 auf, über welche das Heizelement 10 mechanisch sowie thermisch leitend mit einem Memory-Streifen 16 verbunden ist.

30

35

In seiner Normalstellung SN liegt der Memory-Streifen 16 flach am Heizelement 10 an, so dass über die gesamte Länge des Memory-Streifens 16 Flächenkontakt zwischen dem Memory-Streifen 16 und dem Heizelement 10 besteht. Der Memory-Streifen 16 ist an seinem der Verbindungsfläche 15 entgegengesetzten Freieinde 17 mit einem Haltemittel 18 versehen. Dieses Haltemittel 18, das exemplarisch als nasenartiger Vorsprung nach Art einer Klinke oder eines Rasthakens ausgeführt ist, steht dabei in Eingriff mit der Verklückung 3 des Schaltschlusses 4.

Der durch das Heizelement 10 fließende Strom I heizt das Heizelement 10 infolge seines hohen ohmschen Widerstandes auf eine Temperatur T auf. Infolge der engen Anlage des Memory-Streifens 16 am Heizelement 10, und insbesondere infolge der gut wärmeleitenden Verbindungsfläche 15, nimmt der Memory-Streifen 16 mit nur geringfügigem Zeitverzug die Temperatur T des Heizelementes 10 an. Übersteigt der Strom I einen vorgegebenen Auslösewert, so wird im Memory-Streifen 16 eine korrespondierende Auslösetemperatur überschritten. Bei dieser Auslösetemperatur findet eine sprunghafte Ausformung des Memory-Streifens 16 aus der Normalstellung SN in eine vorgegebene Memory-Stellung SM statt. In der gestrichelt angedeuteten Memory-Stellung SM weist der Memory-Streifen 16 eine entlang einer Biegekante 19 abgewinkelte Form auf. Das Freieinde 17 wird bei der Ausformung entlang des Ausformungsweges W vom Heizelement 10 abgespreizt. Das Haltemittel 18 wird bei der Abspreizung des Freieindes 17 mitbewegt, wodurch die Verklückung 3 des Schaltschlusses 4 freigegeben wird.

Der dargestellte ein Memory-Streifen 16 funktioniert nach dem sogenannten Einwegeffekt. Dabei verliert der Memory-Streifen 16 seine elastische Formstabilität, wenn die Temperatur T unter den Auslösewert oder Rückbiegewert zurücksinkt. Es erfolgt daher keine selbsttätige Rückbiegung des Memory-Streifens 16 aus der Memory-Stellung SM in die Normalstellung SN.

16.09.98

7

Aus diesem Grund umfasst der Auslöser 2 eine schematisch angedeutete Rückstellfeder 20, die das Freilende 17 mit einer Federkraft  $F$  in Richtung der Normalstellung SN beaufschlagt. Die Federkraft  $F$  ist dabei derart dimensioniert, dass sie eine Rückbiegung des Kontaktstreifens 16 in die Normalstellung SN bei Unterschreiten der Auslösetemperatur oder einer Rückbiegetemperatur bewirkt, ohne die Ausformung des Kontaktstreifens 16 in die Memory-Stellung SM bei Überschreiten der Auslösetemperatur zu verhindern. Alternativ kann ein nach dem sogenannten Zweiwegeneffekt funktionierender Kontakt-Streifen 16 eingesetzt werden. Dabei erfolgt die Rückbiegung des Kontakt-Streifens 16 bei Unterschreiten der Rückbiegetemperatur selbsttätig. In diesem Fall ist die Rückstellfeder 20 nicht erforderlich.

15

Nach Rücksetzung des Kontakt-Streifens 16 in die Normalstellung SN kann das Schutzschaltgerät 1 manuell wieder eingeschaltet werden. Dabei werden die Schaltkontakte 6 des Schalters 7 geschlossen. Gleichzeitig rastet die Verklüpfung 3 des Schaltschlusses 4 in das zurückgesetzte Haltemittel 18 ein. Das Schutzschaltgerät 1 ist somit erneut betriebsbereit.

20



## Schutzansprüche

1. Schutzschaltgerät mit einem thermischen Auslöser (2) zur  
5 Betätigung eines in einem Leiternetz (LN) angeordneten Schalters (7), wobei der Auslöser (2) ein Memory-Element (16) umfaßt, welches sich bei Überschreiten einer vorgegebenen Auslösetemperatur aus einer Normalstellung (SN) in eine vorgegebene Memory-Stellung (SM) ausformt und dabei ein mit dem  
10 Schalter (7) gekoppeltes Schaltschloss (4) entriegelt.
2. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1, g e k e n n z e i c h n e t d u r c h ein stromdurchflossenes Heizelement (10), das an einer Verbindungsfläche (15) thermisch leitend mit dem Memory-Element (16) verbunden ist.  
15
3. Schutzschaltgerät nach Anspruch 1 oder 2, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Memory-Element als Memory-Streifen (16) ausgebildet ist, der in Normalstellung (SN) geradlinig verläuft, und der in seiner Memory-Stellung (SM) entlang einer Biegekante (19) abgewinkelt ist.  
20
4. Schutzschaltgerät nach Anspruch 2 oder 3, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Heizelement (10) als  
25 aus einem Widerstandsmaterial bestehender Streifen ausgebildet ist, der beidseitig mit starren elektrischen Zuleitungen (13,14) verbunden ist.
5. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 2 bis 4,  
30 d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass das Memory-Element (16) an der Verbindungsfläche (15) mechanisch mit dem Heizelement (10) verbunden ist.
6. Schutzschaltgerät nach Anspruch 2 bis 5, d a d u r c h  
35 g e k e n n z e i c h n e t, dass das Memory-Element (16) in Normalstellung (SN) über seine gesamte Länge am Heizelement (10) anliegt.

7. Schutzschaltgerät nach Anspruch 4 oder 5, d a d u r c h  
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Verbindungsfläche (15)  
von den Kontaktstellen (11,12) der Zuleitungen (13,14) am  
5 Heizelement (10) beabstandet ist.

8. Schutzschaltgerät nach einem der Ansprüche 1 bis 7,  
g e k e n n z e i c h n e t d u r c h eine der Ausformung  
des Memory-Elements (16) entgegenwirkende Rückstellfeder (20)  
10 zur Rückbiegung des Memory-Elements (16) in seine Normalstel-  
lung (SN) bei Unterschreiten einer Rückbiegetemperatur

FIG 1

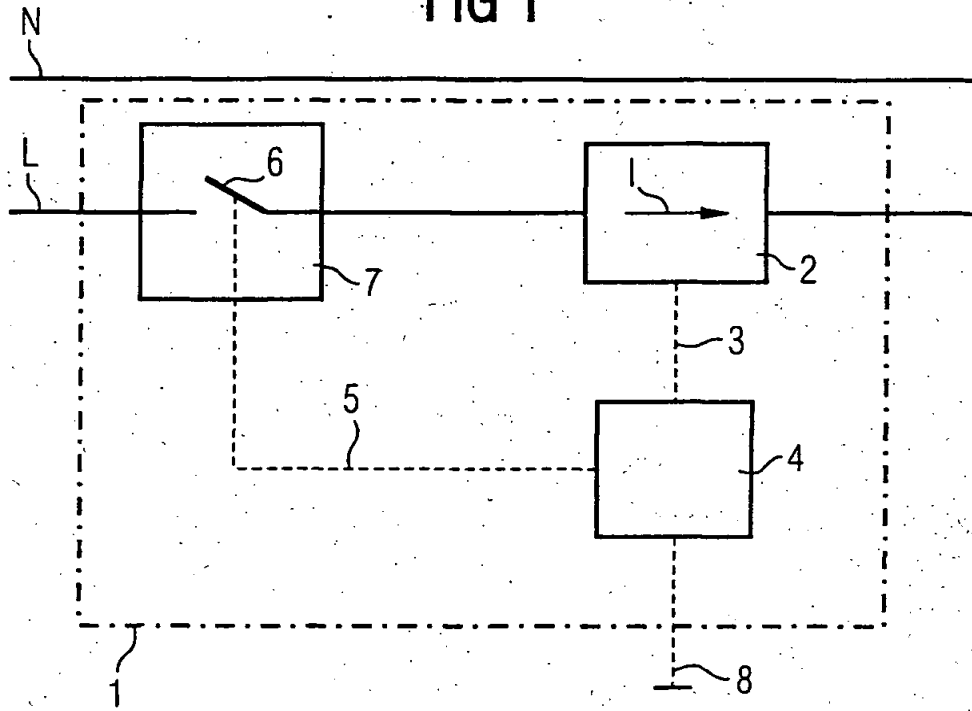


FIG 2

